

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-112663

(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.Cl. G06F 3/033  
G02B 5/30  
G02F 1/1333  
G02F 1/13363

(21)Application number : 10-337504

(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 27.11.1998

(72)Inventor : FUJII SADA O  
ASAOKA KEIZO  
HIKITA TOSHIHIKO

(30)Priority

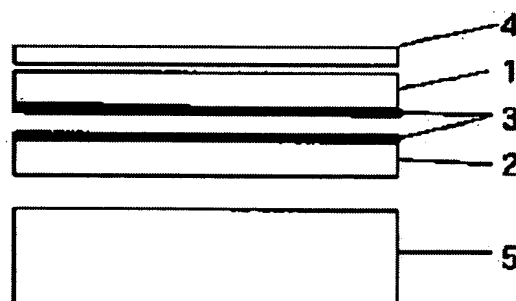
Priority number : 09326092	Priority date : 27.11.1997	Priority country : JP
10171522	18.06.1998	
10220340	04.08.1998	JP
		JP

(54) TRANSPARENT TOUCH PANEL AND LIQUID CRYSTAL CELL WITH TRANSPARENT TOUCH PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transparent touch panel capable of preventing lowering of visibility due to external light.

SOLUTION: The transparent touch panel is constituted by arranging two transparent conductive substrates 1, 2 at least one side of which transparent conductive film 3 are formed so that both transparent conductive films are faced to each other and a position is detected by bringing two conductive substrates into contact by depressing the transparent conductive substrate on the upper side. At least the transparent conductive substrate 1 on the upper side is constituted of a first quarter-wave plate having phase difference which for light with wavelength of 555 nm is  $\geq 90$  nm and  $\leq 200$  nm and the phase difference which for the light with the wavelength of 400nm is  $\geq 0.5$  times and  $\geq 1.3$  times of the phase difference for the light with 555 nm and the transparent conductive film.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-112663

(P2000-112663A)

(43) 公開日 平成12年4月21日 (2000.4.21)

(51) Int. CL <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーコード (参考)
G 0 6 F 3/033	3 6 0	G 0 6 F 3/033	3 6 0 H 2 H 0 4 9
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 8 9
G 0 2 P 1/1333		G 0 2 F 1/1333	2 H 0 9 1
1/13963		1/1335	6 1 0 5 B 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-337504

(22) 出願日 平成10年11月27日 (1998. 11. 27)

(31) 優先権主張番号 特願平9-326092

(32) 優先日 平成9年11月27日 (1997. 11. 27)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-171522

(32) 優先日 平成10年6月18日 (1998. 6. 18)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-220340

(32) 優先日 平成10年8月4日 (1998. 8. 4)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(72) 発明者 藤井 貞男

神戸市北区筑紫が丘8丁目4-9

(72) 発明者 浅岡 圭三

滋賀県大津市比叡辻2丁目1-1

(72) 発明者 正田 敏彦

大阪府摂津市島飼西5-2-23

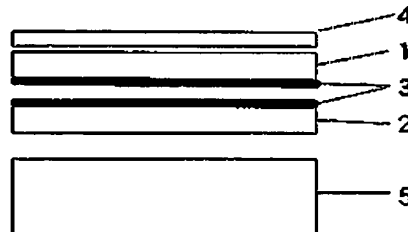
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 透明タッチパネルおよび透明タッチパネル付液晶セル

(57) 【要約】

【課題】 外光による視認性の低下を防止しうる透明タッチパネルを提供する。

【解決手段】 少なくとも片面に透明導電膜が形成された2枚の透明導電性基板が、互いの透明導電膜同士が向かい合うように配置され、上側の透明導電性基板を押すことにより2枚の導電性基板を接触させ、位置検出を行う透明タッチパネル。タッチパネルの少なくとも上側の透明導電性基板が、555 nmの波長の光に対する位相差が90以上200 nm以下で、400 nmの波長の光に対する位相差が、555 nmの光に対する位相差の0.5以上1.3倍以下である第1の1/4波長板を透明導電フィルムからなる。



(2)

特開2000-112663

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも片面に透明導電膜が形成された2枚の透明導電性基板が、互いの透明導電膜同士が向かい合うように配置され、上側の透明導電性基板を押すことにより2枚の導電性基板を接触させ、位置検出を行う透明タッチパネルであって、該タッチパネルの少なくとも上側の透明導電性基板が、555nmの波長の光に対する位相差が90以上200nm以下で、400nmの波長の光に対する位相差が、555nmの光に対する位相差の0.5以上1.3倍以下である第1の位相差フィルムと透明導電フィルムからなる透明タッチパネル。

【請求項2】 第1の位相差フィルムの面内の遅延軸方向の屈折率（最大屈折率）を $n_x$ 、遅延軸に直交する方向の屈折率を $n_y$ 、フィルム厚み方向の屈折率を $n_z$ とすると、 $n_z > n_y$ である請求項1記載の透明タッチパネル。

【請求項3】 第1の位相差フィルムが、光弾性係数が $10 \times 10^{-11} \text{ cm}^2/\text{dyne}$ から $65 \times 10^{-11} \text{ cm}^2/\text{dyne}$ の範囲にある樹脂からなる請求項1または2記載の透明タッチパネル。

【請求項4】 上記第1の位相差フィルムと透明導電フィルムが位相差フィルム上に透明導電膜を形成することにより一体化されてなる請求項1、2または3記載の透明タッチパネル。

【請求項5】 前記透明導電フィルムが、ガラス転移温度が140℃以上の材料を用いて、溶液塗延法で作製されたフィルム上に、酸化インジウムまたはこれと酸化錫の複合酸化物からなる透明導電膜を、DCマグネトロンスパッターで成膜してなる請求項1、2、3または4記載の透明タッチパネル。

【請求項6】 前記透明導電フィルム中の残留溶剤量が0.1重量%以下である請求項5記載の透明タッチパネル。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5または6記載の透明タッチパネルが、液晶表示装置の観察者側の偏光板と液晶セルのあいだに配置されてなる透明タッチパネル付液晶表示装置。

【請求項8】 前記第1の位相差フィルムの光軸と液晶表示装置の観察者側の偏光板の偏光軸のなす角が、45±5度となるように配置されてなる請求項7記載の透明タッチパネル付液晶表示装置。

【請求項9】 555nmの波長の光に対する位相差が90以上200nm以下で、400nmの波長の光に対する位相差が、555nmの光に対する位相差の0.5以上1.3倍以下である第2の位相差フィルムを上記透明タッチパネルと液晶セルのあいだに設けられた請求項7または8記載の透明タッチパネル付液晶表示装置。

【請求項10】 第2の位相差フィルムを、その光軸が前記第1の位相差フィルムの光軸に対して90±5度または0±5度となるよう配置した請求項9記載の透明タ

ッチパネル付液晶表示装置。

【請求項11】 第2の位相差フィルムの面内の遅延軸方向の屈折率（最大屈折率）を $n_x$ 、遅延軸に直交する方向の屈折率を $n_y$ 、フィルム厚み方向の屈折率を $n_z$ とすると、 $n_z > n_y$ である請求項9または10記載の透明タッチパネル付液晶表示装置。

【請求項12】 第1の位相差フィルムが $n_z \leq n_y$ であり、第2の位相差フィルムが $n_z > n_y$ である請求項9、10または11記載の透明タッチパネル付液晶表示装置。

【請求項13】 第2のλ/4位相差フィルムが、第1のλ/4位相差フィルムと同一の材料からなる請求項9、10、11または12記載の透明タッチパネル付液晶表示装置。

【請求項14】 前記透明タッチパネル上に貼り合わせられる観察者側偏光板の透明タッチパネルと反対側の表面に反射防止処理が施されている請求項7～13記載の透明タッチパネル付液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶セルに搭載したばあい、外光の反射による視認性の低下を防止することが可能な透明タッチパネル、およびそれを搭載した透明タッチパネル付液晶セルに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像表示素子として液晶表示素子が注目され、その用途の一つとして、携帯用の電子手帳、情報端末、ビデオカメラのビューイングファインダー、カーナビゲーション用のモニターなどへの応用が期待されている。近年これらの機器に、入力装置として透明なタッチパネルを表示素子上に載せ、画面を見ながら入力が行なえるような入力方法が望まれるようになってきた。従来このような用途には、透明導電膜を形成したポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムと透明導電膜を形成したガラスを用いて作製したタッチパネルを液晶表示素子上に重ねて用いていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、液晶表示素子にタッチパネルを載せると、タッチパネルによって外部の光が反射し、表示素子の画面が見にくくなると言う欠点が指摘されている。これは、従来の液晶表示素子の上に透明タッチパネルを載せた構成のばあい、タッチパネルの観察者側の基板の表面、タッチパネルを構成する2枚の透明導電性基板の透明導電膜表面、タッチパネルの液晶表示素子側の基板の表面および液晶表示素子の各表面で外部からの光が反射することが原因である。とくに屋外で使用する事が多い上記のような機器のばあい、太陽光による強力な光が反射して液晶表示素子の表面の画像と重なるため、視認性がとくに低下し大きな問題となっていた。

(3)

特開2000-112663

3

【0004】このような透明基板の表面の反射光の影響を低減する方法としては、一般にその表面に反射防止膜をコーティングすることがよく知られている。しかしながら、前述した構成のばあい、外光が反射する面が5面あり、各面に反射防止処理を行う必要があるが、一般に反射防止処理は生産性が低く、コストが高いという欠点をもっており、そのような処理を各面全てに処理を行うことはコストが大きく上昇する原因となる、また透明導電膜表面に反射防止処理を行うことは、反射防止膜の導電性および機械的な耐久性を損なうなどの課題も合わせ持つため、これまで実現されていない。本発明はこのような従来の技術が持つ課題を解決するためになされたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、透明タッチパネルの少なくとも一方の透明導電性基板を、入射光の波長の概ね $1/4$ 波長の位相差をもつ位相差フィルム（ $\lambda/4$ 位相差フィルム）と、透明導電フィルムとを複合化したものを使用し、かつ該透明タッチパネルを、液晶表示装置の観察者側偏光板と透明導電基板間に液晶物質を封入したセル（以下、液晶セルと呼ぶ）のあいだに配置することにより、外光の写り込みによる表示性能の大幅な低下が抑制できることを見出した。

【0006】すなわち、本発明の第1は、少なくとも片面に透明導電膜が形成された2枚の透明導電性基板が、互いの透明導電膜同士が向い合うように配置され、上側の透明導電性基板を押すことにより2枚の導電性基板を接触させ、位置検出を行う透明タッチパネルであって、該タッチパネルの少なくとも上側の透明導電性基板が、555nmの波長の光に対する位相差が90以上200nm以下で、400nmの波長の光に対する位相差が、555nmの光に対する位相差の0.5以上1.3倍以下である第1の $\lambda/4$ 位相差フィルムと透明導電フィルムからなることを特徴とする透明タッチパネルに関する。

【0007】また、本発明の第2は、該透明タッチパネルが、液晶表示装置の観察者側の偏光板と液晶セルのあいだに配置されてなる透明タッチパネル付液晶表示装置に関する。

【0008】該透明タッチパネルに入射する光は最初に偏光板を通過することにより直線偏光に変換されたのちにタッチパネルに入射するが、タッチパネルの上側の導電性基板が入射光の波長の概ね $1/4$ の位相差を持つ $\lambda/4$ 位相差フィルムと複合化されているため、ここで円偏光に変換される。タッチパネル内、およびタッチパネルと液晶セルのあいだで反射した光は、再度 $\lambda/4$ 位相差フィルムを通過するが、このとき入射した光に対して丁度90度回転した直線偏光に変換されるため、偏光板で全て吸収され、外光の反射が大幅に抑えられることに

4

なる。

【0009】

【発明の実施の形態】次に本発明の具体的な実施形態を説明する。

【0010】本発明に用いることのできる位相差フィルムは、公知の非晶質透明プラスチックからなるフィルムに適当な位相差を付与して得ることができる。好ましい材料として、ビスフェノール成分としてビスフェノールA等のアルキリデン基を有するビスフェノールや、置換あるいは非置換シクロアルキリデン基を有するビスフェノールからなる、ポリカーボネート系、ポリエステルカーボネート系やポリアリレート系のプラスチックを挙げることが出来る。特に好ましいプラスチックとしては、置換あるいは非置換シクロアルキリデン基や炭素数が5以上のアルキリデン基を有するビスフェノール成分を有するポリアリレートやポリカーボネート、ポリエステルカーボネートである。より具体的に例示するならば、

1、1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）-シクロヘキサゲン、1、1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）-3,3,5-トリメチルシクロヘキサゲン、3,3-ビス（4-ヒドロキシフェニル）-ペンタン、4,4-ビス（4-ヒドロキシフェニル）-ヘプタンをビスフェノール成分として有するポリカーボネート、ポリアリレートやポリエステルカーボネートである。また、ポリスルホンやポリエーテルスルホンや特開平07-287122号に示されるノルボルネン系樹脂等も好適に用いることが出来る。本発明に用いられる位相差フィルムは、これらのプラスチックに限定されるわけではなく、公知の全ての位相差フィルムが使用可能である。これらプラスチックの耐熱性は、一般には、ガラス転移温度で80℃以上が好ましく、より好ましくは120℃以上、更に好ましくは160℃以上である。

【0011】本発明に用いるフィルムは、溶融押し出し法や溶液流延法等の公知のフィルム成形法を用いることが出来る。平滑な表面性を有し、厚みバラツキや位相差バラツキが小さいフィルムを得やすいという点で、溶液流延法はより好ましい成形方法である。溶液流延法によれば、フィルムの表面粗さ（Ra値）が100nm以下であり、厚みバラツキが、平均フィルム厚みの5%以下であるフィルムを得ることが出来る。

【0012】本発明に用いる第1の位相差フィルムと透明導電フィルムを複合化した透明導電フィルムは、とくに限定されないが、該位相差フィルム上に直接透明導電膜を形成したものが、貼り合わせ工程を減らすことが可能である点から望ましい。位相差フィルムと透明導電フィルムを貼り合わせて用いる場合には、当然のことではあるが、透明導電フィルムは該位相差フィルムの効果を相殺しないように、位相差が小さいことが望まれ、位相差が望ましくは50nm以下、さらに望ましくは20nm以下のフィルム上に透明導電膜を形成したものを、好

5

ましくは光軸を該位相差フィルムにそろえて配置して用いるのが好ましい。該位相差フィルムに透明導電膜を直接形成するばあい、溶液流延法で作製したフィルムは、一般に成膜時に用いた溶剤成分がフィルム中に残留し、この上につける透明導電膜の膜質に悪影響を及ぼすため、可能な限り高温で延伸を行い、透明導電膜を形成する前にさらに高温で脱ガス処理などを行うことが可能な、耐熱温度およびガラス転移温度が高い材料、すなわち、ガラス転移温度で80℃以上が好ましく、より好ましくは120℃以上、更に好ましくは160℃以上の材料が好ましい。また、これらの材料は、波長により異なった屈折率を持ついわゆる屈折率の波長分散を持っているため、550nmで1/4波長の位相差に合わせたばあいでも、他の波長では、1/4波長からずれ、本発明による外光反射低減の性能が低下してしまう。しかし、400nmの光に対する位相差が、550nmの波長の光に対する位相差の0.5から1.3倍以内の位相差フィルムを用いることにより、全波長域にわたって1/4波長であるばあいと比較して透色のない反射防止効果を示すため、より好ましい。特に、ノルボルネン系樹脂のようなオレフィン系のプラスチックからなる位相差フィルムは測定波長依存性が小さく、好ましい。

【0013】該位相差フィルムの位相差は、人間の眼の視感度の最も高い555nmの波長の光に対して1/4波長となる、139nmであることが望ましいが、位相差が好ましくは90～200nm、より好ましくは110～160nmの範囲にあれば実質的に1/4波長と同じ効果が得られる。

【0014】第1の位相差フィルムは透明タッチパネルおよび偏光板と一体化して配置されるが、使用環境中での偏光板の変形により、透明タッチパネルを構成するフィルムに対して応力歪みのかかる場合がある。この応力歪みによりフィルムの屈折率が変化して、好ましい範囲からはずれたり、また、面内での位相差のバラツキが生じ、表示像品位を著しく悪化させることがある。そのため、応力により屈折率の変化しにくい材料が好ましい。一方、フィルムに位相差を付与する場合、応力により分子を配向させる為、ある程度、複屈折の発現しやすい方が加工に適している。一般には、光弾性係数が、 $10 \times 10^{-11} \text{ cm}^4/\text{dyn}$ から $65 \times 10^{-11} \text{ cm}^4/\text{dyn}$ の範囲にあるプラスチックからなるフィルムを用いることが好ましい。

【0015】また、第1の位相差フィルムに透明導電膜を形成する場合、透明導電膜と該位相差フィルムとの付着力や機械的強度を向上させるため、該位相差フィルムの少なくとも透明導電膜を形成するフィルム表面に、厚み0.1μmから10μm、好ましくは1μmから5μmの範囲でコーティング層を形成する事が好ましい。好ましいコーティング層を例示すると、有機系コーティング層としては、メラミン樹脂系、アクリル樹脂系、ウレ

(4)

特開2000-112663

5

タン樹脂系、アルキド樹脂系、含フッ素系樹脂系であり、また有機シリコン複合系としては、ポリエステルポリオールやエーテル化メチロールメラミンにアルキルトリアルコキシシラン、テトラアルコキシシランの部分加水分解物を配合したものが挙げられる。また、アミノシランやエポキシシランの部分加水分解物、シランカップリング剤とアルキルトリアルコキシシラン・テトラアルコキシシランの部分加水分解物、コロイダルシリカとアルキルトリアルコキシシランの加水分解物等のシリコン系材料も好適に用いることができる。これら材料を該位相差フィルムの片面又は両面にコーティング後、熱硬化により耐溶剤性皮膜を有するコーティング層を得ることが出来る。この時、低温硬化型の触媒を同時に用いることは、好ましくない該位相差フィルムの熱変性を抑制するために好ましい方法である。また多官能アクリレート等のモノマーやオリゴマーに光増感剤を添加し、紫外線や電子線により得られる硬化層も好適に用いることが出来る。該コーティング層には、必要により、各種フィラーを添加することができる。フィラーを添加することにより、透明電極間での光の干渉による好ましくないニュートンリングの発生や、透明導電基板同士のブロッッキングを防止することができる。好ましいフィラーとしては、ポリメタクリル酸エステル系やポリアクリル酸エステル系、ポリオレフィン系、ポリスチレン系、ジビニルベンゼン系、ベンゾグアナミン系、有機シリコン系等の有機系フィラーあるいはシリカやアルミナ、酸化チタン等の無機系フィラーが使用可能である。一方、フィラーの添加により表示像のギラツキ感を与える事があり、フィラー形状、コーティング剤やコーティング条件の最適化により、0.25mmの光学くしを用いたときの像鮮明度を80%以上に保つことが望ましい。

【0016】透明導電膜としては、酸化スズ、酸化亜鉛などの金属酸化物にドーピングを行って導電性を高めたものが一般的に用いられ、本発明においてとくに限定されないが、導電性、エッチング性などの点から酸化インジウムと酸化スズの複合酸化物が好ましい。透明導電膜の成膜方法としては、DCマグネトロンスパッター、EB蒸着、CVDなどの方法を用いて作製されるが、これらの中で抵抗安定性、フィルムに対する密着性の点からDCマグネトロンスパッターがとくに好ましく用いられる。

【0017】透明導電膜の形成が真空中で行われるため、フィルム中に溶剤が残留すると、透明導電膜中に不純物として入り込み膜質を悪くする。あるいは溶剤の蒸発により十分真空度が上がらず生産性が極めて低下するなどの現象が起きるため、透明導電膜形成時に残留溶剤量が、0.1重量%以下、さらには0.05%以下であることが望ましい。

【0018】以下、添付図面に基づいてさらに説明を行う。

50

(5)

特開2000-112663

7

8

【0019】本発明に用いるタッチパネルは、図1に示されるように前記第1のλ/4位相差フィルムと複合された透明導電フィルム1と第2の透明導電基板2を透明導電膜3が互いに向かい合うように組み合わせて形成する。第2の透明導電基板2は、偏光板の内部に組み込まれることを考慮に入れ、複屈折の無い材料、一般にはガラス基板上に透明導電膜を形成したものが用いられるが、本発明はとくにこれらに限定されるものではなく、後述するもう一枚の位相差フィルム（第2の位相差フィルム）と貼り合わせて用いたり、第1の位相差フィルムと同様、該位相差フィルム上に直接透明導電膜を形成したものを併用してもよい。前記2枚の透明導電性基板には適時タッチパネルとしての機能を持つように、スペーサー、電極、絶縁用樹脂などが形成される。このタッチパネルを、液晶表示装置の観察側の偏光板4と液晶セル5のあいだに、偏光板の偏光軸と位相差の光軸のなす角度が45度となり、かつ、第1の位相差フィルムと偏光板が隣接するように配置する。該位相差フィルムと偏光板の間は、光の反射が生じないように適切な屈折率を持つ粘着剤で貼り合わせを行うなどの処理を行うことは言うまでもない。偏光板と第1の位相差フィルムのなす角度は厳密に45度である必要はなく、45±5度の範囲に入っていれば所定の反射防止能を示す。透明タッチパネルと貼り合わせる側の偏光板の表側の表面は、反射防止処理を行うのが好ましく、これにより、さらに外光の反射を低減できる。液晶セルとしては、とくに限定されないが、バックライトを有する透過型または反射型のカラーまたはモノクロタイプのアクティブマトリックスセルが屋外で使用されており、本発明の適用がとくに有効である。

【0020】また、本発明により、第1の位相差フィルムが偏光板と液晶セルとのあいだに配置されるため、その位相差により表示が色づく現象が発生する。この現象を防止し、良好な表示特性を確保するため、本発明の第二の実施態様である図2に示すように、さらに第2の位相差フィルム6を透明タッチパネルと液晶セルとのあいだに配置させることが望ましい。第2の位相差フィルムは、第1の位相差フィルムを同じ材料からなることが、タッチパネルに組み込まれた第1の位相差フィルムに基づく位相差を補償する目的で好ましいが、これに限定されるものではない。またこれら2枚の位相差フィルムの位相差値は等しいことが望ましいが、位相差値の差が20nm以下であれば実質的に表示特性に影響しない。前記の第2の位相差フィルムは液晶セル上に配置されることが望ましいが、タッチパネルの下部電極基板の液晶セル側の面、液晶セルの下側等、同様の効果を得られれば他の場所へ配置してもかまわない。また、液晶セルと第2の位相差フィルムのあいだも、光の反射が生じないように適切な屈折率を持つ粘着剤で貼り合わせを行うなどの処理を行うことが望ましいことはいふまでもない。

第2の位相差フィルムは透明タッチパネルの第1の位相差フィルムと、その光軸がほぼ90度の角度をなすように配置するが、同じ方向に配置してもよい。同じ方向に配置したばあい、観察側の偏光板は本来の偏光板の角度に対して90度回転した角度で配置される。また、これらの配置の角度は、前述した値に、多少のずれは許容され、±5度程度のずれであればなら表示特性に影響を及ぼさない。

【0021】また、第2の位相差フィルムと隣接する液晶セルは、図3に示すように、液晶セルを構成する電極基板上に偏光板を有していてもかまわない。

【0022】このようにして得られる透明タッチパネル付液晶表示装置は、表示面に対して垂直方向から見た場合、所望の特性改善が認められる。即ち、液晶表示装置の上に組み合わせた場合に比べコントラストが向上し、また、反射光も低減され、非常に見やすい表示画面を与える。しかし、カラー表示や階調表示の際、表示面に対して斜めから見ると、タッチパネルを一体化する前の液晶表示装置の表示像と比較し、階調反転が生じ、極端な場合、白黒表示が反転したり、カラー表示の色バランスが崩れるなどの、表示像品位の劣化が起こることがあり、表示像の視野角特性の低下を招くことがある。この現象は透明タッチパネルに用いた位相差フィルムの光学特性に起因するものであり、第1及び第2の位相差フィルムの面内の遅相軸方向の屈折率（最大屈折率）を $n_x$ 、 $n_x$ に直交する方向の屈折率を $n_y$ 、フィルム厚み方向の屈折率を $n_z$ とすると、少なくとも一方の位相差フィルムが、 $n_z > n_y$ である位相差フィルムを用いることにより解決することができる。

【0023】 $n_z > n_y$ である位相差フィルムの、 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ の好ましい関係は、第1の位相差フィルム及び第2の位相差フィルムの光学特性、液晶セル、タッチパネルとの相対配置により異なり、経験的に決める必要がある。位相差フィルムの視野角特性は $(n_x - n_z) / (n_x - n_y)$ で表される $N_z$ 値により表すことが提案されている。 $n_z > n_y$ なる位相差フィルムは $N_z$ 値が1、0より小さくなる。いずれか一方の位相差フィルムが、ビスフェノールAからなるポリカーボネート製位相差フィルムの様に、正の複屈折性を有するプラスチックフィルムを単に一軸延伸した位相差フィルムである場合、一般には、-0.9～0.8、好ましくは-0.7～0.4、より好ましくは、-0.5～0.3の範囲に入るように $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ の値を選択することが好ましい。また、第一及び第二の位相差フィルムの両方を $n_z > n_y$ なる位相差フィルムとする場合、一般には、 $N_z$ 値が、0.9～0.1、好ましくは0.8～0.2、より好ましくは、0.7～0.3の範囲に入るように $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ の値を選択することが好ましい。このように $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ を選択することにより、第1の位相差フィルムと第2の位相差フィルムとが

(6)

特開2000-112663

9

10

ら生じる位相差値の視野角に対する依存性を小さく保つことが出来る。

【0024】すなわち、表示面の垂直位置から観察した場合、第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムは、互いにフィルム面内の透軸方向（ $n_x$ ）が実質的に直交して配置した場合、両位相差フィルムの位相差値が同じであれば、合成された位相差値はゼロとなる。ところが、表示面の垂直方向より、斜めに傾斜させて位相差値を測定すると、従来の位相差フィルムを用いた場合は合成された位相差値は大きく増大し、30nm以上にも達する。そのため、液晶表示装置の表示像に、階調反転やカラーバランスが崩れる等の弊害が生じるが、少なくとも一方の位相差フィルムとして $n_z > n_y$ である位相差フィルムを用いた場合、最適な値を選択することにより、合成された位相差値の増大を大きく軽減することが出来る。

【0025】このような、 $n_z > n_y$ である位相差フィルムは、特開平2-160204、特開平5-157911や特開平4-230704に示されているように、分子を特定方向に配向させることにより、公知の方法にて製造することが出来る。また、特開平2-256023に示されているように、ポリスチレンなどの良の複屈折性を有する材料から成るフィルムを延伸することにより、容易に本発明に関わる位相差フィルムを得ることが出来る。

【0026】

【実施例】実施例および比較例に示される各物性値の測定方法を以下に示す。

<屈折率>オーク製作所製頭微偏光分光光度計を用い、ステージにサンプルを水平に置き、測定波長が515nmの光を用い位相差を測定した（R（0））。その後、サンプルを $n_y$ 方向に40°傾斜させ、同様に位相差を測定した（R（40））。それぞれの測定値と平均屈折率を用いて、 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ を算出した。

<光弾性係数> 光軸方向に幅1cmの短冊に切断したフィルムの位相差を顕微偏光分光光度計により測定した。更に、一方を固定し、他方に50g、100g、150gの加重をかけ位相差を測定し、フィルム断面積を考慮に入れ、単位応力当たりの複屈折の変化量を算出した。

<透過像鮮明度> JIS K7105-1981の6.6記載の方法により測定した。

<光透過率> ASTM E275-67記載の方法により550nmの光を用いて測定した。

<ヘーズ> JIS K7105-1981の6.4記載の方法により測定した。

【0027】以下具体的実施例にしたがって本発明の説明を行う。

【0028】（実施例1） 555nmの光に対する位相差が145nm、400nmの光に対する位相差が1

75nmで、厚さが75μmのポリアリレートフィルム上にアクリル系UV硬化型ハードコートをコーティングしたのち、DCマグネトロンスパッター法により、ITOの成膜を行った。ターゲットとしては10%（重量%、以下同様）酸化錫を添加した酸化インジウムを用い、5%酸素を添加したアルゴン雰囲気下で成膜を行った。位相差の測定は、分光器で分光した400および450nmの光のもとで、回転検光子法を用いて行った。

ITOの膜厚は成膜レートから概算して約20nmと推定される。また、ITO膜のシート抵抗を4針式抵抗測定装置を用いて抵抗を測定したところ、 $450 \pm 10 \Omega/\square$ であった。フィルム中の残留溶剤量をガスクロマトグラフィーで測定したところ、300ppmであった。この透明導電膜付き位相差フィルムに電極として端部に銀電極を印刷し、別に用意した5mmピッチのスペーサーと、銀電極を印刷した透明導電ガラスを導電膜が向かい合うように接着した。接着は両基板の周囲に絶縁性接着剤を塗布して行った。このようにして作製した透明タッチパネルと、タッチパネルに用いた位相差フィルムと同じプロセスで作製したもう一枚の補償用位相差フィルムをバックライト付のTF TカラーTN液晶のバックライトと反対側（観察側）の偏光板と液晶セルのあいだに、光軸が観察側偏光板の偏光軸に対して、タッチパネルの位相差フィルムおよび補償用の位相差フィルムの光軸がそれぞれ、+45度と-45度（観察側から見て右回転を+）となるように配置した。また、観察側の偏光板の外側の面には反射防止膜として、MgF膜を100nmの膜厚で、EB蒸着装置を用いて蒸着したものを用いた。液晶セルと補償用位相差フィルムのあいだ、およびタッチパネルと偏光板のあいだはそれぞれ、アクリル系の粘着剤で接着した。また、ペンによる押圧が液晶セルに伝達しないようタッチパネルと補償用位相差フィルムのあいだは0.5mm程度空隙が開くように周囲にギャップ削入りの粘着剤を塗布し接着し、透明タッチパネル付液晶表示装置を作製した。

【0029】（比較例1）前記実施例1との比較のために、従来型のPETフィルムを用いた透明導電フィルムと透明導電ガラスにより形成したタッチパネルを、実施例と同様バックライト付のTF TカラーTN液晶の偏光板の上に直接タッチパネルと偏光板のあいだに0.5mm程度空隙が開くように周囲にギャップ削入りの粘着剤を塗布し接着し、透明タッチパネル付液晶表示装置を作製した。

【0030】実施例による効果を確認するために、パネル面での反射率の測定を行った。測定は光源としてJIS B光源を用い、フィルターによって視感度に近い感度を持つように補正をしたシリコンフォトダイオードを用いて反射光量の測定を行うことにより行った。その結果、比較例では、約15%の光が反射したのに対して、実施例では、1.0%と大幅に低減できた。また、これら

11

の表示装置の表示品位を比較するため、これら表示装置を太陽光のもとで使用し、屋内で使用したばあいと表示品位を比較した。その結果、従来例の液晶表示セルは屋内で使用したばあいには充分高い視認性を示していたのに対して、太陽光のもとでは、周囲の景色の写り込みにより極めて表示の視認性が損なわれたのに対して、実施例の表示装置では太陽光のもとでも周囲の景色の写り込みがほとんどなく、表示の視認性の低下が全く見られなかった。

【0031】（実施例2）1、1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）-3,3,5-トリメチルシクロヘキサンとビスフェノールA（モル比4：6）、ホスゲンからなるポリカーボネート【分子量は、 $\eta_{sp}/C=0.85$ （32℃、クロロホルム中0.32g/dl）、ガラス転移温度は180℃（DSC）】からなる、厚さ60μmで $R(0)=139nm$ 、 $R(40)=138nm$ 、 $Nz=1.01$ であるフィルム（ $n_x=1.5912$ 、 $n_y=1.5888$ 、 $n_z=1.5901$ ；光弾性係数は $62 \times 10^{-11} cm^2/dyne$ ）を用い、平均粒径2μmのジビニルベンゼン系フィラーを分散させたエポキシアクリル系の紫外線硬化型塗液を塗布硬化し、層厚約2μmのハードコート層を得た。この面に、ITOをスパッタリング法にて形成し、表面抵抗400Ω/□の透明導電層を有する位相差フィルムを作成した。0.25mmのスリットを用いて測定した本基板の透過像鮮明度は85%、550nmの光を用いて測定した光線透過率は87%、ヘーズは0.8%であった。この透明導電膜付き位相差フィルムに電極として端部に銀電極を印刷し、別に用意した5mmピッチのスペーサーと、銀電極を印刷した透明導電ガラスを導電膜が向かい合うように接着した。接着は両基板の周囲に絶縁性接着材を塗布して行った。このようにして作製した透明タッチパネルと、タッチパネルに用いた位相差フィルムと同じプロセスで作製したもう一枚の補償用位相差フィルムを、タッチパネルを構成している透明導電ガラスの導電膜と反対側の表面に貼合した。それぞれは、表示面側偏光板の吸収軸に対して、タッチパネルの位相差フィルム及び補償用の位相差フィルムの光軸（位相差フィルムの $n_x$ 方向）がそれぞれ+45度と-45度（表示側から見て右回転を+）となるように配置した。この位相差フィルムが一体化されたタッチパネルを用い、垂直方向と斜め40°方向から、それぞれ、位相差を測定したところ、1nmと4nmであり、位相差の視野角依存性は小さかった。また、該タッチパネルをバックライト付のTFTカラーTN液晶に組み込み、タッチパネルを組み込んでいないものと表示像の視野角特性を比較したところ、差がなかった。

【0032】（比較例2）実施例2記載のポリカーボネートを用い、溶液キャスト法により得られたフィルムを、自由端一軸延伸して得られた、 $R(0)=140nm$ 、 $R(40)=125nm$ 、 $Nz=1.12$ のフィルム

(7)

特開2000-112663

12

（ $n_x=1.5917$ 、 $n_y=1.58932$ 、 $n_z=1.5890$ ）を位相差フィルムとして用いた以外は実施例1と同様にして透明タッチパネル一体型液晶表示装置を作成した。このタッチパネルは、垂直方向と斜め40°方向から、それぞれ、位相差を測定したところ、垂直方向は2nmであったが、40°方向からの測定値（ $R(40)$ ）は32nmと大きかった。また、タッチパネルを組み込んだ液晶表示装置は、組み込んでいないものと比較し、カラーの色バランスが崩れる視野角が小さかった。

【0033】（実施例3）ビスフェノール成分としてビスフェノールAからなるポリカーボネート（ガラス転移温度149℃）からなる、厚さ60μmで $R(0)=139nm$ 、 $R(40)=138nm$ 、 $Nz=1.01$ であるフィルム（光弾性係数は $72 \times 10^{-11} cm^2/dyne$ 、 $n_x=1.5912$ 、 $n_y=1.5889$ 、 $n_z=1.5899$ ）を用い、実施例2と同様にタッチパネルを組み立てた。このタッチパネルは、垂直方向と斜め40°方向から、それぞれ、位相差を測定したところ、垂直方向は2nmであり、40°方向からの測定値は5nmであった。

【0034】（実施例4～8・比較例3）実施例2と同様にして、 $n_x$ 、 $n_y$ 、 $n_z$ の異なるフィルムを用いてタッチパネルを組み立て、タッチパネルの視野角特性を測定した結果を表1に示した。

【0035】（参考例1）実施例2及び実施例3で得たタッチパネルを液晶表示装置と一体化し、60℃～90℃RHの湿熱環境下に250時間放置した。いずれのタッチパネルも初期の位相差ムラは5nm以下であったが、実施例2のタッチパネルは位相差ムラが増大し、面内の位相差むらは20nmに拡大した。一方、実施例1のタッチパネルの位相差ムラは10nmであり、湿熱環境下で位相差ムラの変化は比較的安定であった。

【0036】（実施例9）1、1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）-3,3,5-トリメチルシクロヘキサンとビスフェノールA（モル比7：3）、ホスゲンからなるポリカーボネート【分子量は、 $\eta_{sp}/C=0.85$ （32℃、クロロホルム中0.32g/dl）、ガラス転移温度は206℃（DSC）】からなる、厚さ60μmで $R(0)=140nm$ 、 $R(40)=156nm$ 、 $Nz=1.12$ であるフィルム（ $n_x=1.5666$ 、 $n_y=1.5643$ 、 $n_z=1.5641$ ；光弾性係数は $43 \times 10^{-11} cm^2/dyne$ ）を用い、平均粒径2μmのジビニルベンゼン系フィラーを分散させたエポキシアクリレート系の紫外線硬化型塗液を塗布硬化し、層厚約2μmのハードコート層を得た。この面に、ITOをスパッタリング法にて形成し、表面抵抗400Ω/□の透明導電層を有する位相差フィルムを作成した。このフィルムを図2における、第一の位相差フィルムとした。第二の透明導電基板として、表面抵抗200Ω/□の透明

50

13

導電層を有するガラス基板を用い、透明タッチパネルを組み立てた。また、第二の位相差フィルムとして、ビスフェノールAからなるポリカーボネートを用いた。厚さ75 $\mu\text{m}$ で $R(0)=141\text{nm}$ ,  $R(40)=132\text{nm}$ ,  $Nz=0.94$  ( $n_x=1.5867$ ,  $n_y=1.5848$ ,  $n_z=1.5865$ ; 光弾性係数は $74 \times 10^{-11}\text{cm}^2/\text{dyne}$ )の位相差フィルムを用いた。第二の位相差フィルムを、表示面側偏光板を取り除いたバックライト付きTFT型液晶表示装置のガラスからなる透明電極基板上に、予め配置されていた偏光フィルムの偏光軸に対して45°の方向に $n_x$ の方向を合わせ粘着剤を介して貼付した。

【0037】一方、表面無反射コーティングを施した偏光板を用い、第一の位相差フィルムの $n_x$ 方向と偏光板の偏光軸とのなす角度が45°となるよう、偏光板とタッチパネルの第一の位相差フィルムとを、粘着剤を用いて貼付した。更に、スペーサーを介して、第一の位相差フィルムと第二の位相差フィルムが直交するように重ね合わせ、タッチパネル付き液晶表示装置を組み立てた。

【0038】各構成要素の相対配置を図4に示した。

【0039】この液晶表示装置は、表面反射率は1%以下であり、表示面水平方向へ傾斜して表示像を観察した場合、60°以上に傾斜しても、階調反転が認められなかった。一方、第二の位相差フィルムとして、厚さ60 $\mu\text{m}$ で $R(0)=137\text{nm}$ ,  $R(40)=153\text{nm}$ ,  $Nz=1.12$  ( $n_x=1.5876$ ,  $n_y=1.5853$ ,  $n_z=1.5850$ )なるポリカーボネート製の位相差フィルムを用いた場合、表面反射率は1%以下に保つことが出来たが、表示面水平方向へ傾斜してした場合、45°で階調反転が認められた。

【0040】(実施例10) ポリアリレートフィルム(ガラス転移温度 215℃; 塩湖化学工業株式会社製 A1F75)を一軸延伸してなる厚さ75 $\mu\text{m}$ で $R(0)=139\text{nm}$ ,  $R(40)=158\text{nm}$ ,  $Nz=1.14$ であるフィルム( $n_x=1.5984$ ,  $n_y=1.5965$ ,  $n_z=1.5961$ ; 光弾性係数は $98 \times 10^{-11}\text{cm}^2/\text{dyne}$ )を用い、また、第二の位相差フィルムとして、ビスフェノールAからなるポリカーボネートを用いた。厚さ75 $\mu\text{m}$ で $R(0)=140\text{nm}$ ,  $R(40)=123\text{nm}$ ,  $Nz=0.88$  ( $n_x=1.5865$ ,  $n_y=1.5846$ ,  $n_z=1.5869$ ; 光弾性係数は $74 \times 10^{-11}\text{cm}^2/\text{dyne}$ )の位相差フィルムを用い、実施例9と同様にして、タッチパ

(8)

特開2000-112663

14

ネル付き液晶表示装置を組み立てた。

【0041】この液晶表示装置は、表面反射率は1%以下であり、表示面水平方向へ傾斜して表示像を観察した場合、60°以上に傾斜しても、階調反転が認められなかった。一方、第二の位相差フィルムとして、厚さ60 $\mu\text{m}$ で $R(0)=137\text{nm}$ ,  $R(40)=153\text{nm}$ ,  $Nz=1.12$  ( $n_x=1.5876$ ,  $n_y=1.5853$ ,  $n_z=1.5850$ )なるポリカーボネート製の位相差フィルムを用いた場合、表面反射率は1%以下に保つことが出来たが、表示面水平方向へ傾斜してした場合、45°で階調反転が認められた。

【0042】(参考例2) 実施例9、10で得られた液晶表示装置を、90%相対湿度の雰囲気下にて60℃にて500時間放置したところ、実施例9の液晶表示装置は表示像に色調の変化は見られなかったが、実施例10で得られた液晶表示装置は、表示像が、部分的に色調変化が認められた。これは、第一の位相差フィルムの位相差ムラが増大していると推定された。

【0043】

20 【発明の効果】本発明の透明タッチパネルによれば、液晶表示装置に搭載したばあいに、外光の反射による視認性の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の透明タッチパネル付液晶表示装置断面図の一例である。

【図2】本発明の透明タッチパネル付液晶表示装置断面図の別の一例である。

【図3】本発明の透明タッチパネル付液晶表示装置断面図の別の一例である。

30 【図4】本発明透明タッチパネル付き液晶表示装置の各構成要素の相対配置を示す図である。矢印は、位相差フィルムの $n_x$ 方向または偏光板の偏光軸方向を示す。

【符号の説明】

- 1 第一の位相差フィルムと複合された透明導電フィルム
- 2 第二の透明導電基板
- 3 透明導電層
- 4 偏光板
- 5 液晶セル
- 40 6 第二の位相差フィルム
- A タッチパネル

【表1】

(9)

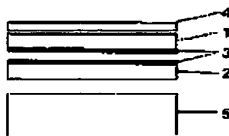
特開2000-112663

15

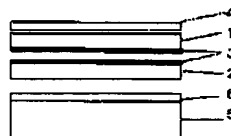
16

実施例	$n_x$	$n_y$	$n_z$	$R_e(0)$ nm	$R_e(40)$ nm	R	$N_z$	$R'(40)$ nm
4	1.5908	1.5887	1.5903	141	147	0.93	0.27	11
5	1.5911	1.5888	1.5901	138	140	0.98	0.44	4
6	1.5914	1.5891	1.5896	138	131	1.05	0.79	14
7	1.5915	1.5892	1.5893	141	131	1.08	0.92	21
8	1.5908	1.5885	1.5907	140	152	0.92	0.03	23
比較例 3	1.5907	1.5885	1.5909	138	153	0.90	-0.09	28

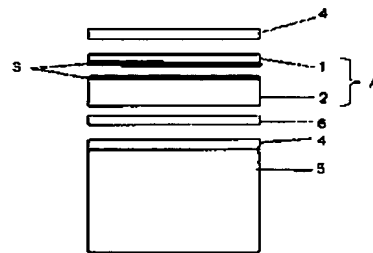
【図1】



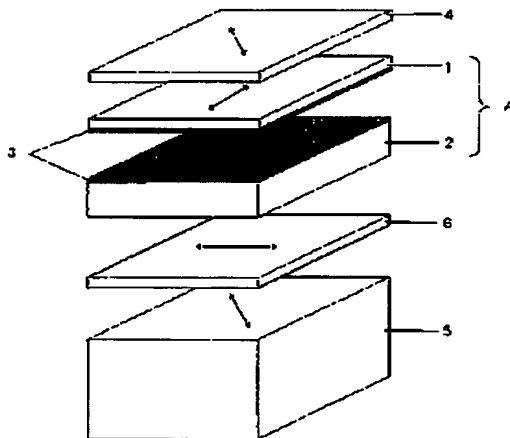
【図2】



【図3】



【図4】



BEST AVAILABLE COPY

(10)

特開2000-112663

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA07 BA42 BB42 BC03  
BC22  
2H089 HA18 JA08 QA05 SA02 SA12  
SA17  
2H091 FA08X FA11X FB02 FD06  
GA01 LA03 LA16  
5B087 AA09 AC09 AE09 CC02 CC13  
CC14 CC17 CC41 DD02